

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

D

Int. Cl. 2:

F 16 B 39-30

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 15 00 981 C3

# Patentschrift 15 00 981

11

21

22

23

24

25

Aktenzeichen: P 15 00 981.1-12  
 Anmeldetag: 11. 11. 66  
 Offenlegungstag: 10. 7. 69  
 Bekanntmachungstag: 12. 6. 74  
 Ausgabetag: 23. 1. 75  
 Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

26

Unionspriorität:

27 28 29

1. 7. 66 USA 562371

34

Bezeichnung:

Sicherungsschraube zum Einschrauben in ein genormtes Spitzgewinde

73

Patentiert für:

Stanwick, Glenn W., Brookfield, Wis. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Riebling, G., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8990 Lindau

72

Erfinder:

gleich Patentinhaber

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
 US 23 52 540

## Patentansprüche:

1. Sicherungsschraube zum Einschrauben in ein genormtes Spitzgewinde mit einem Gewinde gleichbleibender Steigung über seine gesamte axiale Erstreckung und einem Sicherungsabschnitt mit trapezförmigem Gewinde mit vergrößertem Kern- und verringertem Außendurchmesser gegenüber einem in Einschraubrichtung vor dem Sicherungsabschnitt befindlichen, dem Innengewinde entsprechenden Spitzgewinde, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang des Kerndurchmessers des Spitzgewindes im Bereich (16) vor dem Sicherungsabschnitt (22) zu dem des trapezförmigen Gewindes im Sicherungsabschnitt stetig erfolgt und der Gewindeaußendurchmesser im Sicherungsabschnitt sich über dessen axiale Länge periodisch und stetig von einem Höchstwert (24) bis zu einem Mindestwert (30) ändert, wobei der Höchstwert dem Außendurchmesser des Spitzgewindes im Bereich vor dem Sicherungsabschnitt und der Mindestwert dem Teilkreisdurchmesser dieses Spitzgewindes entspricht.

2. Sicherungsschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf 25,4 mm axialer Länge des Gewindes wenigstens vier periodische Durchmesserab- und -zunahmen der Gewindeaußendurchmesser treffen.

3. Sicherungsschraube nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrag der Zunahme des Kerndurchmessers direkt proportional zum Betrag der periodischen Abnahme des Gewindeaußendurchmessers ist.

4. Sicherungsschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Kerndurchmessers proportional zur Anzahl der periodischen Abnahmen des Gewindeaußendurchmessers für eine gegebene Länge ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherungsschraube zum Einschrauben in ein genormtes Spitzgewinde mit einem Gewinde gleichbleibender Steigung über seine gesamte axiale Erstreckung und einem Sicherungsabschnitt mit trapezförmigem Gewinde mit vergrößertem Kern- und verringertem Außendurchmesser gegenüber einem in Einschraubrichtung vor dem Sicherungsabschnitt befindlichen, dem Innengewinde entsprechenden Spitzgewinde.

Eine derartige Sicherungsschraube (USA-Patentschrift 2 352 340) wird zur Befestigung von Einzelteilen verwendet, die Schwingungen ausgesetzt sind, wie z. B. Auto-, Flugzeug- oder Schiffsantriebsmotoren.

Die bekannte Sicherungsschraube weist in ihrem Gewindeteil außer einem normal geschnittenen Bereich einen Bereich mit vergrößertem Kerndurchmesser und verkleinertem Außendurchmesser des Gewindes auf. Hierdurch entsteht zwischen Außengewindeteil und Innengewindeteil eine Klemmwirkung, welche zu einer Materialverdrängung führt und dadurch eine Sicherungswirkung hervorruft. Diese Art der Sicherung jedoch benötigt ein beträchtliches Drehmoment, das Außengewinde in das Innengewinde einzuschrauben, und zwar auf Grund des Übermaßes zwischen Außen- und Innengewinde und der Verdrängung des Materials. Wenn die Toleranzen dieser Teile nicht innerhalb be-

stimmter Grenzen gehalten werden, kann so viel Übermaß auftreten, daß das Gewinde eines der Teile oder beider Teile überdreht wird, oder daß die Teile abreißen. Es kann aber auch so wenig Übermaß zustande kommen, daß überhaupt kein Widerstand gegen das Herausdrehen geschaffen wird. Darüber hinaus muß eine erhebliche Beschädigung des Innengewindes in Kauf genommen werden, wodurch eine mehrmalige Verwendung der Gewindeteile unmöglich wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherungsschraube zu schaffen, die gegen Erschütterungen gesichert ist und bei der eine wiederholte Benützung in demselben Innengewinde ohne wesentlichen Rückgang der Sicherungswirkung möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Übergang des Kerndurchmessers des Spitzgewindes im Bereich vor dem Sicherungsabschnitt zu dem des trapezförmigen Gewindes im Sicherungsabschnitt stetig erfolgt und der Gewindeaußendurchmesser im Sicherungsabschnitt sich über dessen axiale Länge periodisch und stetig von einem Höchstwert bis zu einem Mindestwert ändert, wobei der Höchstwert dem Außendurchmesser des Spitzgewindes im Bereich vor dem Sicherungsabschnitt und der Mindestwert dem Teilkreisdurchmesser dieses Spitzgewindes entspricht.

Durch diese Gewindeform ist gewährleistet, daß die dem Herausdrehen entgegenwirkende Kraft proportional zu den darauf angelegten Erschütterungsbeanspruchungen zunimmt. Diese Gewindeform ermöglicht ein Einschrauben in ein genormtes Innengewinde mit einem minimalen Drehmoment.

Zudem kann diese Gewindeform durch herkömmliches Gewindewalzen und Gewindeschneiden ohne weiteres zu niedrigen Kosten hergestellt werden. Überdies besitzt sie einen hohen Sicherungseffekt, wobei sie einen großen Verwendungsbereich ermöglicht. Darüber hinaus findet keine merkliche Beschädigung des Innengewindes statt, so daß dessen wiederholte Benützung möglich ist.

Da genaue Toleranzen des Außengewindeteils ebenso wie des Innengewindeteils nicht erforderlich sind und genormtes Spitzgewinde als Innengewinde verwendet wird, tritt im Vergleich mit anderen selbstsichernden Gewinden eine weitere Kostenenkung ein. Nachstehend ist die Erfindung an einem Beispiel näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht einer Sicherungsschraube mit der erfindungsgemäßen Gewindeform.

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht des in Fig. 1 dargestellten Außengewindes.

Fig. 3 einen Schnitt durch ein Innengewinde mit eingesetzter Sicherungsschraube nach Fig. 1 unmittelbar nach dem Einschrauben, und

Fig. 4 einen ähnlichen Schnitt durch das Innengewinde mit eingeschraubter Sicherungsschraube nach Fig. 2, jedoch nach erfolgter Schwingungsbeanspruchung.

In der Zeichnung ist eine Sicherungsschraube 10 dargestellt, deren Außengewinde eine gleichmäßige Steigung aufweist. Am Einschraubende 16 ist ein dem genormten Innengewinde 40 entsprechendes Spitzgewinde 12, 14 vorgesehen. Dieses Gewinde erstreckt sich wenigstens über einen vollständigen Gewindegang, so daß die Sicherungsschraube leicht in das Innengewinde eingeführt werden kann.

In dem folgenden Abschnitt 18 nimmt der Kerndurchmesser des Spitzgewindes allmählich stetig zu. Es ist verständlich, daß zur Aufrechterhaltung des Norm-

1 500 981

durchmessers und des Flankenwinkels des Spitzgewindes in dieser Zone die Gewindefüße 20 mit zunehmendem Durchmesser flacher werden. Die Durchmesserzunahme der Gewindefüße 20 ist derart, daß am Ende des Abschnitts 18 der Gewindefuß 20 übermaß gegenüber dem Außengewinde 10 eingeschraubt wird. Der Betrag dieses Übermaßes ist sehr gering, damit die Sicherungsschraube leicht eingeschraubt werden kann. Die im zweiten Abschnitt 18 benötigte Zahl der Gewindegänge ist abhängig vom Betrag des Übermaßes gegenüber dem am Ende der Gewindegänge vorgesehenen Innengewindespitzen. Im allgemeinen genügen ein bis drei Gewindegänge.

Der daran anschließende Gewindenabschnitt 22 weist den nach Vollendung des Abschnitts 18 vorhandenen vergrößerten Kerndurchmesser auf. In diesem Gewindenabschnitt verringert sich in axialer Richtung der Außendurchmesser des Gewindes periodisch auf einen Minstdurchmesser und erhöht sich anschließend wieder stetig auf den Außendurchmesser des Spitzgewindes in den Bereichen 16, 18, wie dies im einzelnen in Fig. 2 dargestellt ist. Die Gewindespitze 24 des Gewindeganges 22a weist den vorgeschriebenen Normdurchmesser auf und ähnelt den Gewindespitzen 14 im Bereich 18. Die Gewindespitze 26 des darauffolgenden Gewindeganges 22b liegt durch Entfernung eines Teils des Scheitels des Gewindes auf einem etwas verringerten Durchmesser. Die Gewindespitze 28 des nächsten Gewindeganges 22c liegt auf einem noch geringeren Durchmesser als die Gewindespitze 26. Die Gewindespitze 30 des Gewindeganges 22d liegt auf dem kleinsten oder Minstdurchmesser.

In den nächsten drei Gewindegängen 22e, 22f und 22g der Gewindeform nimmt der Außendurchmesser des Gewindes laufend zu, und zwar um dieselben Beträge, um die er vorher abgenommen hat, bis der Gewindegang 22g wiederum eine Gewindespitze 24 mit Normdurchmesser aufweist.

Der Abschnitt 22 enthält somit ein Sicherungsgewinde mit gegenüber dem genormten Spitzgewinde 12, 14 vergrößertem Kerndurchmesser, dessen Außendurchmesser von dem Normdurchmesser über eine Anzahl von Gewindegängen auf einen wesentlich verringerten Durchmesser ab- und über eine weitere Anzahl von Gewindegängen wieder auf den Normdurchmesser zunimmt. Die Gewindespitzen des Gewindes im Bereich 22 können auf einer «Sinuskurve» liegen. Die Anzahl der Gewindegänge, die zu einer derartigen Durchmesserzunahme und einer Zunahme auf Normdurchmesser benötigt wird, ist abhängig von der Größe der Teilung des Außengewindes und dem Betrag der erwünschten Sicherungswirkung. Es sollten jedoch mindestens vier vollständige Sinuswellen pro 25,4 mm axialer Länge des Gewindes verwendet werden. Wie dargestellt, enthält die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sechs Wellen pro 25,4 mm. Die Gesamtzahl der Gewindegänge im Sicherungsbereich 22 hängt von der Anwendung der Schraube 10 ab.

Bei der praktischen Anwendung wird die Sicherungsschraube 10 in ein als genormtes Spitzgewinde ausgebildetes Innengewinde 40, wie in Fig. 1 dargestellt, eingeschraubt, wobei das Spitzgewinde 12, 14 des Bereichs 16, das dem des Innengewindes entspricht, leicht in das Innengewinde eingedreht werden kann. Bei weiterem Drehen der Sicherungsschraube 10 kommt der Gewindefuß 20 mit vergrößertem Durchmesser der Gewindegänge im Bereich 18 immer mehr mit den Gewindespitzen

36 des Innengewindes in Überdeckung und die dadurch erzeugte leichte Reibung sichert somit die Schraube 10 im Innengewinde 40 und verhindert reibungsschlüssig ein Heraus-schrauben aus letzterem. Das Übermaß zwischen den Gewindefüßen 21 mit vergrößertem Durchmesser und den Gewindespitzen 36 nimmt weiter zu, sobald die Gewindegänge des Bereichs 22 in das Innengewinde 40 eintreten und das Außengewinde vollständig in das Innengewinde eingeschraubt ist.

Wenn die Schraube 10 vollständig in das Innengewinde 40 eingeschraubt ist, wie in Fig. 3 dargestellt, entstehen auf Grund der Entfernung der Scheitel der Gewindegänge 22b bis 22f gegenüber den Gewindefüßen 34 des Innengewindes 40 Leerräume 38. Diese Leerräume schwanken zwischen kleinen Abmessungen, wie beim Gewindefuß 34 und der Gewindespitze 26, und großen Abmessungen, wie beim Gewindefuß 34 und der Gewindespitze 30.

Wenn anschließend die Schraube 10 Schwingungen ausgesetzt wird, wird es auf Grund der Reibung zwischen den Gewindefüßen 21 mit vergrößertem Durchmesser und den Gewindespitzen 36 des Innengewindes 40 in letzterem festgehalten. Bei Fortsetzung der Schwingungen jedoch fließt das Material des Innengewindes 40 in die von den Gewindespitzen 26, 28 und 30 gebildeten Leerräume 38, so daß sich das Innengewinde 40 ungefähr, wie in Fig. 4 dargestellt, der Form des Außengewindereds 10 anpaßt.

Dadurch wird die Schraube 10 wirkungsvoll im Innengewinde 40 festgehalten, und zwar auf Grund des Eingriffs zwischen den ausgefüllten Leerräumen und den Gewindespitzen 24 und 14 mit Normdurchmesser. Je mehr Vibration auf die Teile ausgeübt wird, desto vollständiger ist der Kalbfuß des Materials des Innengewindes 40 in das Außengewinde und desto größer der Widerstand gegen eine Entfernung der Schraube 10.

Als allgemeine Regel gilt, daß bei einer Zunahme des Übermaßes zwischen dem Durchmesser des Gewindefußes 20, 21 und den Gewindespitzen 36 des Innengewindes 40 eine größere Durchmesserabnahme einer jeden der Gewindespitzen 26, 28 und 30 zulässig ist, da die zusätzliche Reibung zwischen den Gewindefüßen 20, 21 und den Gewindespitzen 36 des Außengewindes 10 sicherer im Innengewinde festhält und somit einen stärkeren Kalbfuß des Innengewindes 40 ermöglicht. Aus dem gleichen Grund kann bei Erhöhung des Übermaßes zwischen dem Gewindefuß 20, 21 mit vergrößertem Durchmesser und den Gewindespitzen 36 die Anzahl der Sinuskurven pro axialer Längeneinheit erhöht werden. Obwohl durch eine Erhöhung der Anzahl der Sinuskurven pro axialer Längeneinheit zusätzliche Leerräume erzeugt werden, gestattet die zusätzliche Reibung zwischen dem Gewindefuß 20, 21 mit vergrößertem Durchmesser und den Gewindespitzen 36 eine Füllung dieser Leerräume durch Kalbfuß des Innengewindes 40, ohne daß sich die Schraube 10 in der Zeit lösen könnte.

Eine Zunahme sowohl der Anzahl als auch der Größe der Leerräume 38 erhöht den Abschraubwiderstand des Gewindes, da der Eingriff zwischen den ausgefüllten Leerräumen 38 und den Gewindespitzen 14 und 24 mit Normdurchmesser bei einer versuchten Entfernung erhöht wird.

Bei einer Verwendung des Ausdrucks «Teilkreisdurchmesser» als den Durchmesser des imaginären kreisförmigen Zylinders, dessen Oberfläche an den Punkten

1 500 981

5

6

lurch die Gewindeprofile verlaufen würde, um die  
breite der Nut gleich  $\frac{1}{2}$  der Grundteilung zu machen.  
solte der Außendurchmesser des Außengewindes, wel-  
ches die Sinuskurvenform darstellt, sich zwischen  
einem maximalen Durchmesser bei 24 und einem mini-

malen Durchmesser bei 30, jedoch nicht unter dem  
Teilkreisdurchmesser bewegen.

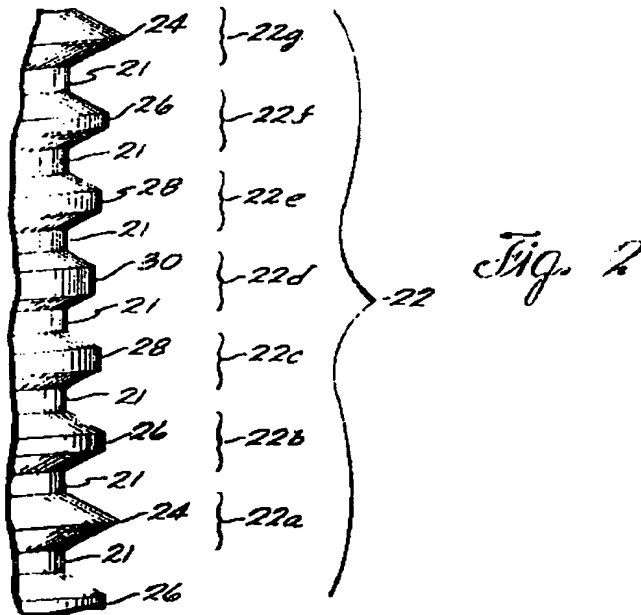
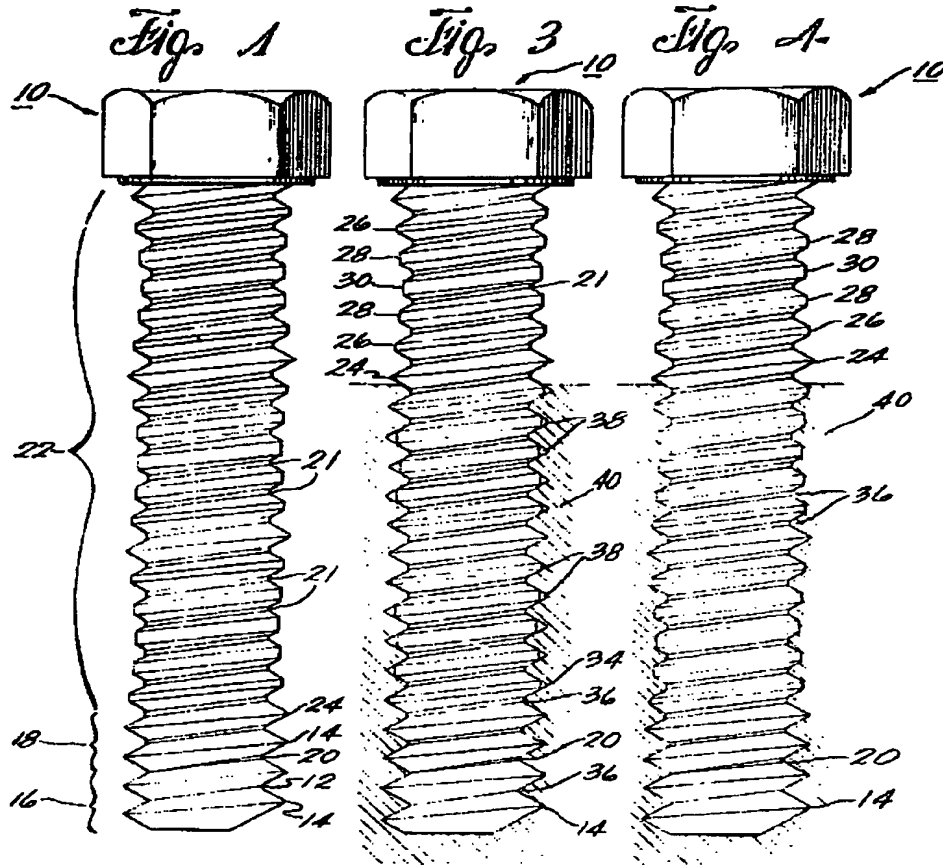
5

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

614

2

Nummer: 1 500 981  
 Int. Cl.: F 16 b, 39, 30  
 Deutsche Kl.: 47 a1, 39, 30  
 Auslegungstag: 12. Juni 1974





①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 37 43 010 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 B 39/30**

⑳ Aktenzeichen: P 37 43 010.6-12  
㉑ Anmeldetag: 18. 12. 87  
㉒ Offenlegungstag: 30. 6. 88  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 1. 92

**DE 37 43 010 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
19.12.86 US 943636

⑦③ Patentinhaber:  
Peerless Industries, Division of Masco Industries,  
Inc. (eine Ges.n.d.Ges. d. Staates Delaware),  
Ypsilanti, Mich., US

⑦④ Vertreter:  
Oppermann, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6050  
Offenbach

⑦② Erfinder:  
Manoogian, George, Bloomfield Hills, Mich., US

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 36 64 400

⑤④ Außengewindeteil

**DE 37 43 010 C 2**

Die Erfindung betrifft ein Außengewindeteil entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Derartige Außengewindeteile dienen als Befestigungselemente, insbesondere als vibrationsfeste Sicherungsbefestigungselemente, bei welchen zum Hemmen des LöSENS des Befestigungselements eine Reihe von verformten Gewindegängen verwendet wird.

Preßsitze zwischen einem Außenbefestigungselement, wie einem Bolzen oder einer Schraube, und seinem aufnehmenden Teil sind seit langem zur Vergrößerung des zur Entfernung des Befestigungselements notwendigen Drehmoments verwendet worden, um dadurch unbeabsichtigtes Lösen infolge von Vibration zu verhindern. Zusätzliche Elemente, wie Sicherungsscheiben u. dgl. vergrößern die Herstellungs- und Zusammenbaukosten. Nichtkreisförmige Gewindeformen und unterschiedliche Gewindesteigungen sind ebenfalls zur Erhöhung des zur Entfernung des Befestigungselements erforderlichen Drehmoments benutzt worden. Derartige Gestaltungen erfordern jedoch spezielle Werkzeuge und Herstellungsschritte für das Befestigungselement.

Verformungen der Gewindespitzen sind ebenfalls schon verwendet worden, um den Preßsitz zwischen dem Befestigungselement und der Mutter hervorzurufen. Meistens wird ein Außengewindeelement mit normaler Gewindeform in Verbindung mit einer Mutter mit verformten oder abgestumpften Gewindeformen benutzt, derart, daß bei der Anbringung der Mutter an dem Bolzen die Gewindespitzen graduell verformt werden, um den Preßsitz zu erzeugen. Gewöhnlich jedoch sind solche Befestigungselemente nur einmal verwendbar, weil die Verformung nicht rückgängig gemacht werden kann. Abstumpfungen der Gewindeformen des Befestigungsbolzens sind auch schon eingesetzt worden, um einen Preßsitz hervorzurufen. Solche Vorkehrungen sind vorteilhaft, weil sie mit normalen Befestigungsmuttern oder einer Gewindebohrung verwendet werden können. Diese Typen von Befestigungselementen verwenden jedoch unterschiedliche Gewindeformen über die Gesamtlänge des Befestigungselements oder über die anfänglichen Gänge. Wegen der unterschiedlichen Ausbildung der Verformungen werden die Herstellkosten wesentlich vergrößert.

So sind bei einer dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 entsprechenden bekannten selbstsichernden Befestigungsschraube (US 36 64 400) mindestens zwei Gewindegänge mit abgeflachten Gewindespitzen vorgesehen, bei denen die Abflachungen unterschiedliche zum Schraubenkopf konisch verlaufende Flächen bilden. Diese konischen Abflachungen sind durch Abwälzverformung an einem Kegel herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung ein Außengewindeteil ohne die Nachteile der bekannten Sicherungsbefestigungselemente bereitzustellen, welches einfach ist und dennoch den erforderlichen Preßsitz vorsieht, um ein Lösen infolge von Vibration zu verhindern.

Die gestellte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche 2 bis 5 betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Das Außengewindeteil enthält drei Zonen von Gewindeformen zur Erzeugung des notwendigen Preßsitzes. Die erste und die dritte Zone bestehen aus normalem Gewinde, um den Zusammenbau mit dem aufneh-

menden Teil zu erleichtern bzw. um die Spezifikationen der Gesamtgewindelänge für das Befestigungselement zu erfüllen. Die zweite oder mittlere Gewindezone enthält eine Mehrzahl von erfindungsgemäß deformierten Gewindespitzen die zum Zusammenwirken mit den normalen Innengewinde des aufnehmenden Teils ausgebildet sind, um einen Preßsitz hervorzurufen. Vorzugsweise besteht die mittlere Gewindezone abhängig von den Drehmomentserfordernissen aus zwei bis acht aufeinanderfolgenden Gewindegängen. Die abflachend verformten Gewindespitzen sind konzentrisch mit dem Hauptkörper des Gewindeteils angeordnet. Der Prozentsatz der Verformung hängt von den Drehmomentserfordernissen des Teils ab.

Die Verformung der Gewindespitzen wird so durchgeführt, daß das Gesamtvolumen des Gewindes erhalten bleibt. Auf diese Weise werden die Gewindespitzen beim Zusammenfügen des Befestigungselements mit dem aufnehmenden Teil nach Maßgabe der Gestalt der aufnehmenden Gewindeform zurückverformt, wodurch ein fester Preßsitz gebildet wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben, in welchen

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht eines gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildeten Befestigungselements ist,

Fig. 2 eine partielle Schnittansicht eines Teils der Gewindegänge des Befestigungselements der vorliegenden Erfindung ist und

Fig. 3 eine partielle Schnittansicht eines Teils der Gewindegänge des Befestigungselements in Vereinigung mit einem aufnehmenden Befestigungselement ist.

Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. Dort ist ein Sicherungsbefestigungselement 10 dargestellt, das die vorliegende Erfindung verkörpert und meistens einen Kopf 12 von irgendeiner bekannten Gestaltung und einen Schaft oder Außengewindeteil 14 mit einer Schraubengewindeform aufweist. Vorzugsweise besitzt die Gewindeform eine im wesentlichen gleichbleibende axiale Gewindesteigung. Zusätzlich umfaßt jeder Gewindegang eine Spitze 16 und einen Grund 18, von denen der Kerndurchmesser entlang der Länge des Gewindeteils 14 gleichbleibend ist. Das Befestigungselement 10 ist zur Aufnahme in einem Innengewindeteil 20 ausgebildet und weist eine normale Schraubengewindeform mit konventionellen Querschnittsgestaltungen der Spitze 22 und des Grundes 24 auf (Fig. 3). Beispiele solcher Innengewindeteile umfassen herkömmliche Befestigungsmuttern und Gewindebohrungen.

Das Außengewindeteil 14 enthält drei Gewindezonen entlang seiner Länge. Die erste Zone A wirkt als Eingriffszone zur Erleichterung des Zusammenfügens des Außenteils 14 mit dem aufnehmenden Teil 20, wie gut bekannt ist. Vorzugsweise enthält die Eingriffszone A mindestens einen Gang von normalen Schraubengewindeformen, obwohl diese Anzahl in Abhängigkeit von den Spezifikationen des Befestigungselements erhöht werden kann.

Die Zwischengewindezone B enthält eine Mehrzahl von nachfolgenden Gewindegängen und stellt das Befestigungselement 10 mit seinen vibrationsfesten Drehmomentmerkmalen dar. Die Gewindespitzen der Zwischenzonengewindegänge 30 sind gleichmäßig abgeflacht, parallel zu oder konzentrisch mit den Gründen 18 des Teils 14. Wie am besten aus Fig. 2 hervorgeht, besitzen die Spitzen 32 der Gewindegänge 30 eine im wesentlichen rechtwinklige Querschnittsgestalt mit einer



flachen Außenfläche 34 und Seitenwänden 35, welche sich senkrecht zu der flachen Außenfläche 34 einwärts erstrecken, um auf die normal geneigten Flanken 38 der Gewindeform 30 aufzutreffen. Eine Verformung der Gewindespitzen 32 wird auf solche Weise durchgeführt, daß im wesentlichen das Gesamtvolumen der individuellen Gewindegänge 30 aufrechterhalten wird, so daß die Gewindespitzen 32 nach Maßgabe der aufnehmenden Gewindeform zurückverformt werden, wenn das Befestigungselement 10 mit einem Aufnahmeelement zusammengefügt wird. In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jeder der Gewindegänge 30 in der Zwischenzone B gleichmäßig abgeflacht, so daß die Außenflächen 34 jedes Gewindegangs miteinander gleichmäßig sind und alle den gleichen Abstand von der Grundfläche 18 aufweisen. Weiterhin liegt der Durchmesser der Außenflächen 34 vorzugsweise zwischen 90% und 98% des Durchmessers der voll ausgeformten Gewindespitzen, abhängig von den Drehmomentserfordernissen des Befestigungselements. Zusätzlich besteht die Zwischenzone B aus zwei bis acht aufeinanderfolgenden Gewindegängen, abhängig von den herrschenden Drehmomentserfordernissen, die für das Befestigungselement 10 vorgeschrieben sind.

Wie wiederum aus Fig. 1 hervorgeht besteht die dritte Gewindezone C ebenfalls aus einer Mehrzahl von normalen Schraubengewindeformen, welche die Endgänge des Befestigungselements 10 bilden. Die Anzahl der Gewindegänge der Zone C hängt ab von den Erfordernissen der Gesamtgewindelänge für das Befestigungselement 10. Die dritte Gewindezone C endet mit dem Bolzenkopf 12.

Wie nunmehr aus Fig. 3 hervorgeht, wird der Preßsitz beim Einführen des Bolzenbefestigungselements 10 innerhalb des aufnehmenden Teils 20 hervorgerufen. Über die ersten wenigen Drehungen des Außengewindeteils 14 wirken die Gewindegänge von Zone A mit den Gewindeformen des aufnehmenden Teils 20 in herkömmlicher Weise zusammen. Wenn die abgeflachten Gewindegänge 30 der Zone B zum Eingriff mit dem aufnehmenden Teil 20 gelangen, werden die rechtwinkligen Spitzen 32 durch deren Wechselwirkung verformt, um im wesentlichen der Gestalt des Grundes 24 zu entsprechen. Da jedoch konventionelle Gewindeformen mit einem bestimmten Betrag eines Abdrängungsabstandes (leeway space) versehen sind, um eine gleichförmige Verschraubung zu gestatten, heben die verformten Spitzen gemäß der vorliegenden Erfindung diesen Abstand zur Hervorrufung des Preßsitzes auf. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist ein Teil des herkömmlichen Abdrängungsabstandes 40 in dem Bereich der abgeflachten Gewindespitze 32 beseitigt, so daß die Gewindespitze 32 gleichzeitig an den gegenüberliegenden Flanken der Innengewindeform anliegt. Wegen der gleichgerichteten Wechselwirkung des Außenteils 14 innerhalb des aufnehmenden Teils 20 wird die Gewindespitze 32 auf eine solche Weise verformt, daß die Anlaufseite 42 des Gewindes 30 sich in vollem Kontakt mit der Innengewindeform befindet, während nur der Spitzenbereich 32 der Ablaufseite 44 in Berührung mit der Innengewindeform steht und dadurch den Preßsitz hervorruft. Wie vorstehend angemerkt wurde, kann das herrschende Drehmoment des Befestigungselements 10 durch Veränderung des Ausmaßes der Verformung der Gewindespitzen 32 verändert werden.

#### Patentansprüche

1. Außengewindeteil mit über den Hauptbereich seiner Länge gleichbleibender Gewindesteigung und gleichbleibendem Kerndurchmesser, gekennzeichnet durch eine Gewindezone (B) die eine Mehrzahl von Gewindegängen mit abgeflachten Gewindespitzen (32) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespitzen (32) entlang der mittleren Gewindezone (B) gleichmäßig und mit dem Gewindegrund (18) konzentrisch abgeflacht sind und eine im wesentlichen rechtwinklige Querschnittsgestalt aufweisen.
2. Außengewindeteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der abgeflachten Gewindespitzen (32) der mittleren Gewindezone (B) entlang der Länge dieser Gewindezone gleichbleibend ist.
3. Außengewindeteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Gewindeanfang zur Erleichterung des Eingriffs mit einem Innengewindeteil (20) eine Eingriffszone (A) mit normalem Schraubengewinde vorgesehen ist, die mindestens einen vollen Gewindegang umfaßt.
4. Außengewindeteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Gewindegänge in der mittleren Gewindezone (B) den Drehmomentserfordernissen des Befestigungselements (10) direkt proportional ist.
5. Außengewindeteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der abgeflachten Gewindespitzen (32) zwischen 0,90 und 0,98 des Spitzendurchmessers des normalen Schraubengewindes beträgt, wobei der Durchmesser der abgeflachten Gewindespitzen (32) den Drehmomentserfordernissen des Befestigungselements (10) direkt proportional ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

